

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-095951

(43)Date of publication of application : 02.04.2002

(51)Int.Cl.

B01J 2/08
A23P 1/04

(21)Application number : 2000-293080

(71)Applicant : YOKOYAMA ISAO

(22)Date of filing : 26.09.2000

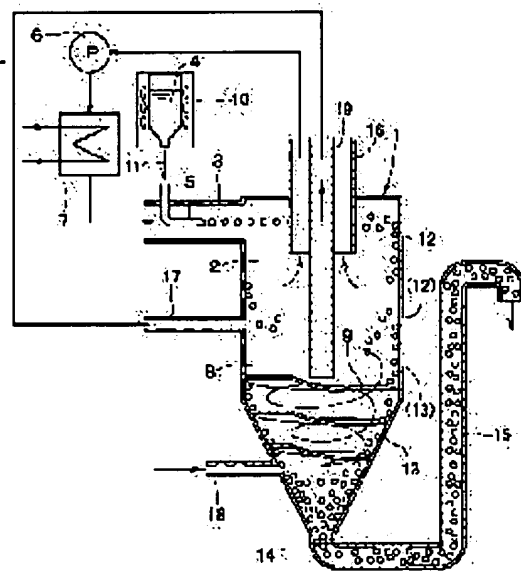
(72)Inventor : YOKOYAMA ISAO

(54) MANUFACTURING METHOD FOR PARTICULATE GEL AND MANUFACTURING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method and a manufacturing device capable of efficiently mass-producing a particulate gel having a uniform particle diameter and a high quality with no fusion and no aggregation.

SOLUTION: The manufacturing device comprises a liquid cyclone type body 1; an introduction pipe 3 for a cooling oil 2 circulated in the body; a nozzle means 5 arranged in the introduction pipe 3; a circulation pump 6; a hot retaining container 10; and a helical sliding way type chute 9 projectedly provided on an inner wall of the body at a lower part of a washing water layer. An aqueous solution of a gel-forming material is introduced from the nozzle means 5 into the body 1 in the same direction as a flowing direction of the cooling oil 2 at a lower flow speed than the flow speed thereof and is liquefied. The liquid drop descends the particulate gel obtained by solidifying in the cooling oil 2 to a washing water layer 8 formed by introducing water from a nozzle means 17 for introducing a washing water, is rolled on the chute 9 and is transferred to a bottom part of the body.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-95951

(P2002-95951A)

(43)公開日 平成14年4月2日(2002.4.2)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード(参考)
B 0 1 J 2/08		B 0 1 J 2/08	4 B 0 4 8
A 2 3 P 1/04		A 2 3 P 1/04	

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-293080(P2000-293080)

(22)出願日 平成12年9月26日(2000.9.26)

(71)出願人 500450048

横山 功

神奈川県横浜市港南区港南台8丁目12番9号

(72)発明者 横山 功

神奈川県横浜市港南区港南台8丁目12番9号

(74)代理人 100106105

弁理士 打揚 洋次

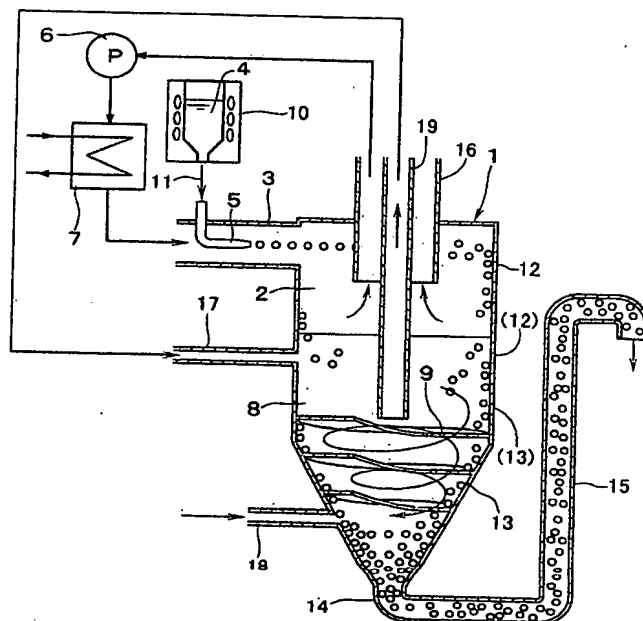
Fターム(参考) 4B048 PE10 PN04 PS01 PS15

(54)【発明の名称】 粒状ゲル体の製造方法及び製造装置

(57)【要約】

【課題】粒径が一樣で融着・凝集のない高品質の粒状ゲル体を効率良く量産しうる製造方法及び製造装置の提供。

【解決手段】液体サイクロン型の本体1、該本体内部を流通する冷却用油2用の導入管3、導入管3内に配設されたノズル手段5、循環ポンプ6、保温容器10、洗浄用水層の下方部分の本体内部に突設されたらせん状の滑り台式シュート9からなる。ノズル手段5からゲル形成材料水溶液4を冷却用油2の流れと同方向にその流速よりも低い流速で本体1内へ導入し、該水溶液を液滴化し、この液滴が冷却用油2中で固化して得られた粒状ゲル体を、洗浄水導入用ノズル手段17から水を導入して形成した洗浄用水層8へ降下させ、シュート9上を転動させ、本体の底部へと移送する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 導入管を介して冷却用油が流通している液体サイクロン内へ、該導入管内に配設されたノズル手段から、加熱されたゲル形成材料の水溶液を、該ノズル手段の周囲の冷却用油の流れと同方向に該冷却用油の流速よりも低い流速で切線方向へ導入して、該水溶液と該冷却用油との間の流速差に基づく剪断力により該水溶液を液滴化し、この液滴を、該冷却用油の層中を旋回しながら通過する間に固化せしめて粒状ゲル体とし、次いで該粒状ゲル体を、該冷却油の層の下に洗浄用の水を切線方向で導入して形成した洗浄用水層内へ降下させ、該洗浄用水層へ降下した粒状ゲル体を、該洗浄用水層の下方部分に設けた、該液体サイクロンの内壁に突設されたらせん状の滑り台式シュート上を転動させて、該液体サイクロンの下方へと移送し、該らせん状の滑り台式シュートの下に設けられた粒状ゲル体排出用注水管から導入された水と共に、排出口を経て、該液体サイクロンに連結された連通管内を移送せしめ、球形の粒状ゲル体を取り出すことを特徴とする粒状ゲル体の製造方法。

【請求項2】 液体サイクロン型の本体と、該本体に接続され、該本体内を流通する冷却用油を導入するための導入管と、該導入管内に配設され、加熱されたゲル形成材料の水溶液を該本体内にその接続方向で導入するためのゲル形成材料水溶液導入用ノズル手段と、該本体内の冷却用油を循環して該導入管を介して本体内に戻すための循環ポンプ手段と、該ノズル手段に供給する該ゲル形成材料水溶液用の保温容器と、該本体内の冷却用油の層の下に洗浄用の水層を形成するための洗浄水を接続方向で導入するための洗浄水導入用ノズル手段と、該洗浄用水層の下方部分の本体内壁に突設され、粒状ゲル体を転動・移送せしめるためのらせん状の滑り台式シュートと、該らせん状の滑り台式シュートと該本体の底部の排出口との間に設けられた粒状ゲル体排出用注水管と、該排出口を介して該本体に連結された、粒状ゲル体排出用水と共に粒状ゲル体を取り出すための連通管とを有することを特徴とする粒状ゲル体の製造装置。

【請求項3】 前記らせん状の滑り台式シュートが、連続した転動斜面路、又は、階段式の転動斜面路を形成するものであることを特徴とする請求項2記載の粒状ゲル体の製造装置。

【請求項4】 前記導入管内を流れる冷却用油のうち少なくともノズル手段の周囲の冷却用油の流れを整流にするための整流手段を、該ノズル手段の配設される位置よりも上流に設けたことを特徴とする請求項2又は3記載の粒状ゲル体の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、粒状ゲル体の製造方法及びその製造装置に関し、特に、ゲル形成材料水溶液の液滴を冷却用油中で凝固させて粒状ゲル体を製造す

る際に、粒径の揃った球状ゲル粒子を効率良く製造するための粒状ゲル体の製造方法及びその製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、寒天、ゼラチン等の粒状ゲル製品が、食品、医薬品、飲料等の分野で広く利用されている。かかる粒状ゲル製品は、通常、ゲル形成材料を温水中に溶解して得た溶液又はコロイド分散系を型に流し込んで冷却固化させ、粒状に成形して製造されている。この方法は、型への流し込みからゲル製品の取り出しまでの作業に手間がかかり、特に、小径の粒状ゲル体を製造する場合には、作業能率が著しく低いという問題がある。

【0003】 そのため、小径の粒状ゲル体を製造する方法として、ゲル形成材料を温水中に溶解して得た溶液の液滴を油中で冷却固化し、表面張力の作用で球状化し、粒状ゲル体を得る方法が提案されている（特開昭48-103770号公報等）。この方法は、容器内に水を入れ、その上に油を入れて、洗浄用の水層と冷却用の油層との2層が形成されるようにした製造装置を用い、容器上方からノズルを介してコロイド溶液の液滴を油層内に滴下し、油層中でこの液滴を凝固せしめて粒状ゲル体にし、粒状ゲル体が油層中を通過した後、さらに水層中を降下する間に、このゲル体に付着した油を洗浄・除去するという方法である。この方法では、ノズルにおける液滴の生成速度が小さいため、生産性が低いという問題がある。また、滴下速度が遅くなると、油層中で球状化する前に固化して異形のゲル体が生成するため、均一な球形のゲル体を製造することが困難であるという問題もある。

【0004】 そのため、従来から液滴の形成方法について種々の改善の試みが提案されており、例えば、特開昭63-12253号公報には、ゼリー原液を硬化液中に流出させる際に、原液の流れを機械的な手段で分断することにより、所定体積のゲル粒子を製造する方法が開示されている。また、特開平2-290233号公報には、凝固液中に浸漬した回転ノズルからゾル状原液を流出させ、相対運動に基づく剪断力により粒状化する粒状ゲル体の製造装置が開示されている。さらに、特開平11-187830号公報には、チューブ式ローラポンプを用いて、溶融原料ゲルを間欠的にノズルから滴下させる方法が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記特開昭48-103770号公報等で提案されているような油層中での固化方法は、小径の球状ゲル体を量産するのに適した方法ではあるが、以下のような問題を有している。

【0006】 粒状ゲル体の低コスト化を図るためには、その生産性を上げることが重要である。生産性は主に液滴の形成速度や容器内の液滴降下速度等によって定まる

から、如何にしてこれらを高めるかが問題になる。また、液滴の径が揃いでは、ゲル製品の商品価値が低下することから、できるだけ一様な径を有する液滴を高速で形成しうる液滴化手段を開発することが求められている。

【0007】また、油層中を液滴が降下する間に未凝固のゲル粒子同士が接触すると、融着して団子状になるため、これを防止することも必要である。特に、液滴の形成速度を大きくすると、ゲル粒子同士の接触の機会が増すので、如何にしてこれを回避するかが問題になる。

【0008】ゲル粒子の比重は水より僅かに大きいだけなので、ゲル粒子は油層から水層に移動し難く、油水界面に堆積し易い。油水界面に堆積したゲル粒子は、互いに融着して団子状の凝集体になるため、このようなゲル粒子の融着・凝集は、製品としての価値を著しく低下させるという問題がある。

【0009】さらに、食品や飲料や医薬品の分野では、一般に、装置構造が複雑になると製品に対する汚染の機会が増すことにつながるから、できるだけ簡単な構造の装置で、上記の諸問題を解決することが望ましい。

【0010】本発明の課題は、上記従来技術の問題点に鑑み、加熱されたゲル形成材料水溶液の液滴を油中で凝固させて粒状ゲル体を製造する際に、粒径が一様で、融着・凝集のない高品質の球状ゲル粒子を効率良く量産しうる製造方法及び簡単な構造の製造装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者は、一様な粒径を有する高品質の粒状ゲル体を効率良く量産し得るには、液体サイクロン等を用い、油中で粒状ゲル体を生産することによって、上記課題を解決することができることに気付き、本発明を完成するに至った。

【0012】本発明の粒状ゲル体の製造方法は、導入管を介して冷却用油が流通している液体サイクロン内へ、該導入管内に配設されたノズル手段から、加熱されたゲル形成材料の水溶液を、該ノズル手段の周囲の冷却用油の流れと同方向に該冷却用油の流速よりも低い流速で切線方向へ導入して、該水溶液と該冷却用油との間の流速差に基づく剪断力により該水溶液を液滴化し、この液滴を、該冷却用油の層中を旋回しながら通過する間に固化せしめて粒状ゲル体とし、次いで該粒状ゲル体を、該冷却油の層の下に洗浄用の水を切線方向で導入して形成した洗浄用水層内へ降下させ、該洗浄用水層へ降下した粒状ゲル体を、該洗浄用水層の下方部分に設けた、該液体サイクロンの内壁に突設されたらせん状の滑り台式シュート上を転動させて、該液体サイクロンの下方へと移送し、該らせん状の滑り台式シュートの下に設けられた粒状ゲル体排出用注水管から導入された水と共に、排出口を経て、該液体サイクロンに連結された連通管内を移送せしめ、球形の粒状ゲル体を取り出すこととなる。こ

の製造方法において、洗浄用水層は、洗浄水導入用ノズル手段から液体サイクロン内へと、その接線方向で洗浄水を導入することにより形成される。冷却用油層を通過して洗浄用水層へと降下した粒状ゲル体を旋回移送し、洗浄用水層の下方部分では、液体サイクロンの内壁に突設されたらせん状の滑り台式シュート上を転動させて、該洗浄用水層中で洗浄し、その後、洗浄された粒状ゲル体を排出用水と共に、連通管を通して取り出す。この連通管は、冷却用油層と洗浄用水層との界面の高さを調整する機能を有している。

【0013】上記製造方法によれば、ノズル手段からのゲル形成材料水溶液の噴射速度を大きくしても、粒径の揃った液滴を形成できるので、粒状ゲル体の生産速度を大きくして、効率良く量産することができる。また、液体サイクロン内において、凝固過程のゲル粒子は、ほぼ一様に分散されかつ一定方向に運動しているため、粒子同士の衝突による融着・凝集は起こらない。さらに、冷却用油層のすぐ下に設けた洗浄水導入用ノズル手段を介して洗浄水を接線方向でサイクロン内へ導入するため、液体サイクロン内の油水界面にゲル粒子が堆積し難いため、ゲル粒子同士の融着・凝集も起こらない。

【0014】また、本発明の粒状ゲル体の製造装置は、液体サイクロン型の本体と、該本体に接続され、該本体内部を流通する冷却用油を導入するための導入管と、該導入管内に配設され、加熱されたゲル形成材料の水溶液を該本体内部にその接線方向で導入するためのゲル形成材料水溶液導入用ノズル手段と、該本体内部の冷却用油を循環して該導入管を介して本体内部に戻すための循環ポンプ手段と、該ノズル手段に供給する該ゲル形成材料水溶液用の保温容器と、該本体内部の冷却用油の層の下に洗浄用の水層を形成するための洗浄水を接線方向で導入するための洗浄水導入用ノズル手段と、該洗浄用水層の下方部分の本体内部に突設され、粒状ゲル体を転動・移送せしめるためのらせん状の滑り台式シュートと、該らせん状の滑り台式シュートと該本体の底部の排出口との間に設けられた粒状ゲル体排出用注水管と、該排出口を介して該本体に連結された、粒状ゲル体排出用水と共に粒状ゲル体を取り出すための連通管とを有する。この製造装置は、構造が簡単でコンパクトであるので、設備コストやメンテナンスコストを低減することができる。

【0015】前記らせん状の滑り台式シュートは、固化した粒状ゲル体をその自重で液体サイクロン本体の下方へと転動・移送しながら洗浄することができるように構成されていれば、その形状等に特に制限はない。例えば、連続した転動斜面路を形成しているものであっても、階段式の不連続の転動斜面路を形成しているものであってもよい。

【0016】また、前記導入管内を流れる冷却用油のうち少なくともノズル手段の周囲の冷却用油の流れを整流にするための整流手段が、該ノズル手段の配設された位

置よりも上流に設けられていてもよい。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態の一つである粒状ゲル体製造装置について、図1に示す概略構成図を参照して説明すると共に、その装置を用いて実施する製造方法について以下説明する。

【0018】図1に示すように、この装置は、冷却用油が流通している液体サイクロン型の本体1と、該本体1内へ冷却用油2を導入するための導入管3と、この導入管3内に配設され、所定の温度に加熱されたゲル形成材料を含む水溶液（以下、これを原液と称することもある）4を該本体1内へその接線方向で導入するためのノズル手段5と、冷却用油2を導入管3を介して本体1内へ戻すための循環ポンプ6と、冷却用油を冷却するための冷却器7と、加熱されたゲル形成材料水溶液4をノズル手段5に供給するための手段と、粒状ゲル体を転動・移送させて洗浄するために、冷却用油2の層の下に形成される洗浄用水層8の下方部分で本体1壁面に突設されたらせん状の滑り台式シュート9とから構成されている。ノズル手段5への原液4の供給手段は、原液を入れて保温しておくための保温容器10及び原液をノズル手段5へと供給するための供給管路11とからなっている。本体1の形状は、液体サイクロンの機能を果たすことができ、特に制限されないが、例えば、円筒形の上方部分12及び逆円錐形の下方部分13から構成され、上方部分12には冷却用油2の層と洗浄用水層8の一部が形成され、下方部分13には洗浄用水層の残部が形成されるようになっていてもよい。下方部分13の底部には排出口14が設けられ、この排出口14には、粒状ゲル体を取り出すと共に、冷却用油2の層と洗浄用水層8との界面の高さを調整するための機能を有する連通管15が連結されている。また、上方部分12は円筒形であり、下方部分13はその一部が円筒形でそれに続いて逆円錐形になっていても、又は下方部分の断面が多角形であって下に行くに従って先細りになって排出口14へとつながっていてもよい。多角形にすることにより、粒状ゲル体の洗浄効果が向上する。

【0019】本発明によれば、流通している冷却用油2は、導入管3を介して本体1の円筒形の上方部分12に所定の流速で切線方向に導入され、本体1内を旋回しながら下降する。この旋回流の内側の中心には上昇流が生じ、冷却用油は上昇して溢流管16から吐出される。吐出された冷却用油は、循環ポンプ6を介して循環され、冷却器7で所定温度まで冷却されて、導入管3に供給される。一方、保温容器10内の原液4は、供給管路11を通り、ノズル手段5を介して、所定の流量で本体1内にその切線方向に噴射され、導入される。その際、導入管3内には冷却用油2が充填しているから、原液4は冷却用油2の流れの中に導入されることになる。

【0020】本発明によれば、上記のような冷却用油2

の旋回流が生じている液体サイクロンにおいて、原液4をノズル手段5を介してノズル手段周囲の冷却用油2の流れと同方向に噴射させる際に、原液の流速を冷却用油の流速よりも低くすることにより、原液と冷却用油との両液流間に作用する剪断力によって原液が液滴化される。この液滴が冷却用油2の層中を沈降する間に固化され、固化して得られた粒状ゲル体は、液体サイクロンの内壁面及びその近傍に沿って冷却用油2の層中を旋回沈降せしめられて、その重量に基づいて下方へと転動・移送され、最終的には液体サイクロンの排出口14へ向かって移送され、連通管15通って排出される。

【0021】本発明者の知見によれば、ノズル手段5を介して導入される原液4は、一様な流れであってかつ冷却用油2との間に適度な流速差があれば、分割されて液滴が形成され得る。すなわち、ノズル手段5の周囲を流れる冷却用油2が乱流状態でなければ、ほぼ一様な粒径の液滴が形成され、また、冷却用油2と原液4との流速差は、0.1～1.0 m/s程度であることが好ましい。

【0022】このようにして形成された液滴は、冷却用油2の層中を下方へと通過する間に、表面張力の作用により球状化し、比較的速やかに冷却され、固化してゲル粒子となる。このゲル粒子の比重は水と同程度であり、冷却用油よりも大きいため、遠心力によってゲル粒子は旋回流の外側に押し出され、液体サイクロン1の内壁面及びその近傍に沿って旋回下降する。液体サイクロン1内の冷却用油2の流速は、ゲル粒子が冷却用油の上昇流に伴って、溢流管16から吐出されることのないような範囲であることが必要である。

【0023】液体サイクロン1内を旋回下降するゲル粒子は、冷却用油2の層中にほぼ一様に分散され、かつ一定方向に運動しているため、ゲル粒子同士が衝突して凝集することはない。

【0024】次いで、冷却用油2の層を通過した粒状ゲル体を、該冷却用油2の層の下に形成した洗浄用水層8へ降下せしめる。この洗浄用水層8は、洗浄水導入用ノズル手段17を介して接線方向で液体サイクロン1内へ導入される。そのため、冷却用油2の層と洗浄用水層8との界面に浮遊している粒状ゲルが容易に洗浄用水層8中へと降下する。該洗浄用水層8へ降下した粒状ゲル体は洗浄用水層8中を降下し、洗浄用水層8の下方部分の液体サイクロン内壁に突設されたらせん状の滑り台式シュート9上を転動し、該液体サイクロンの底部へと移送される。粒状ゲル体は、シュート9と排出口14との間に設けられた粒状ゲル体排出用注水管18を介して導入された水と共に、排出口14を通過し、排出口14に接続された連通管15を通過して取り出される。

【0025】上記らせん状の滑り台式シュート9を用いることにより、洗浄用水層8中へ移動した粒状ゲル体が洗浄水の旋回流に乗って自重で沈降して、転動、移送さ

れる間に油膜が除去できるようになっている。このように構成することにより、液体サイクロン1内において冷却用油と水とを比重差で分離することができると共に、さらに、排出後のゲル粒子の洗浄工程を簡略化することができる。このように液体サイクロン1内に洗浄水を導入すると、液体サイクロン内では油水界面が形成される。ゲル粒子は、この界面付近で緩やかに旋回運動しているため、ゲル粒子は洗浄水の接線方向への導入により比較的容易に洗浄水層中に移動する。これにより、油水界面にゲル粒子が堆積して、粒子同士が融着・凝固するという問題も起きない。また、シュート9は、ゲル体が自重で転動、移送され得るように配置されていれば、その幅や長さ、また、その形状等に制限はなく、本体1の寸法に合わせて随時設計し得る。例えば、上記したように、液体サイクロンの内壁に突設され、粒状ゲル体を下方へと転動せしめるためのらせん状の滑り台式シュートであり、連続した転動斜面路を形成するものであっても、又は、らせん階段式の不連続の転動斜面路を形成するものであってもよい。

【0026】上記洗浄水は循環使用されるが、そのために、洗浄水層8の下方部分から管19を引き出し、この管19を洗浄水導入ノズル手段17と連結せしめて、循環ポンプ手段により循環できるように構成する。管19は、図1に示すように、溢流管16と2重管構造を形成していても、又は、溢流管16に対して並列に配置されていてもよい。なお、洗浄水導入用ノズル手段17は、液体サイクロンの壁面に配設しても、その内部、例えば中心軸付近に配設してもよい。またその数も、1個であっても複数であってもよい。さらに、油水界面の高さ、すなわち洗浄水の上面の高さは、排出口14に連結されたU字管のような連通管15によって、所望の高さに設定できるようになっている。

【0027】本発明において、ゲル形成材料としては、特に制限されないが、例えば、寒天、ゼラチン、カラゲニン、ペクチン等がある。原液中のゲル形成材料の濃度は通常は重量基準で数%程度である。原液中には、粒状ゲル体の用途に応じて、ゲル形成材料の他に、砂糖などの甘味料、クエン酸、香料、色素等の添加剤が、所望により添加され得る。また、原液の温度は、ゲル形成材料の種類にもよるが、ノズル通過時の温度で50~70℃程度とすることが好ましい。冷却用油は、比重が水より小さい各種の油類を広く用いることができるが、食用のゲル体を製造する場合には、動植物性の食用油を用いることが必要であり、特に、菜種油、大豆油、コーン油、綿実油等の植物油が好ましい。また、導入管3における冷却用油2の温度は、通常、冷却用油が固化しないような温度から約20℃程度までとする。この範囲に設定することにより、作業がスムーズに行える。

【0028】本発明において、粒径が一様に揃ったゲル粒子を得るためには、ノズル手段5の周囲を流れる冷却

用油2ができるだけ整流になっていることが好ましい。従って、ノズル手段5の配設された位置より上流に、導入管3内を流れる冷却用油2を整流にする手段を設けることが好ましい。整流手段としては、特に制限されるわけではなく、例えば、所定長さの直管部を設けたり、テーパ付き管を設けることによって整流を生じさせる方法や、導入管内に整流板を配設することによって整流を生じさせる方法等のいずれであっても良い。

【0029】図2は、本発明の製造装置で用いることのできる導入管の一例の構造を示す部分斜視図であり、図1と同様の構成要素には同じ符号を付けてある。この導入管3は、冷却用油供給管路に接続される円筒部20、テーパ付き管部21及び縦長の矩形管部22がこの順序で配置され、構成されている。矩形管部22内には、複数のノズル手段5が長手方向に所定の間隔で配置され、このノズル手段5はいずれも原液供給管路11からヘッダー23を介して原液4の供給を受けるように構成されている。このように構成することにより、冷却用油2は円筒部20を経て主にテーパ付き管部21で整流にされ、ノズル手段5の周囲には乱れのない油の流れが形成される。また、複数のノズル手段5を互いに干渉することなく配置することができるので、粒状ゲル体の製造速度をノズル数に比例して増大させることが可能である。また、各ノズル間の差圧がほぼ一定になるため、各ノズルからの原液の流速もほぼ一定となり、ゲル粒子の粒径の均一性を確保し易い。

【0030】本発明において、粒状ゲル体の粒径は、ノズル手段5の内径、ノズル手段5からの原液4の流出速度、冷却用油2と原液4の流速差等によって定まる。これらの条件を適宜組み合わせることで選択することにより、粒径2~10mm程度の範囲内で、一様な大きさの球形のゲル粒子を製造することができる。

【0031】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0032】図1及び図2に示すような装置を用いて、食用の粒状ゲル体を製造した。ゲル形成材料として市販の寒天を用い、寒天1.6重量%に、砂糖18重量%、クエン酸0.2重量%、色素0.2重量%の添加剤を加え、温水80重量%を用いて溶解し、温水溶液を調製して、これを原液4として用いた。この原液を保温容器10内で約80℃に5~10分間保持した後、供給管路11を経てノズル手段5に供給した。ノズル手段5は断熱性を考慮してガラス製のものを用い、供給管路11も保温した。また、冷却用油2としては菜種油を用い、冷却器7を経て、約5℃で導入管3に導入され得るように温度調節した。

【0033】液体サイクロン1として、上方部分の胴部12の内径が60cmであって、サイクロン内容積約250リットルのものを用いた。導入管3として、図2に

示すような構造で、矩形管部22の断面が3×10cmであり、ノズル手段5の内径が4mmであって、4個のノズル手段を長手方向に等間隔に、幅方向の中央に配置したものを用いた。

【0034】ノズル手段5からの原液4の流速を約50cm/s、矩形管部22における冷却用油2の流速を約100cm/sに設定した。また、液体サイクロンの壁面に設けた洗浄水導入ノズル手段17から、洗浄水を毎分約60リットル注入し、洗浄水層8を形成し、得られた粒状ゲル体をこの水層中で洗浄した後、洗浄水は管19を経て取りだして、循環ポンプを介してノズル手段17へと循環するようにした。洗浄後の粒状ゲル体を、ゲル体排出用注水管18から排出水を毎分約10リットル導入し、排出口14を経て連通管15から排出した。

【0035】上記の条件で、連続して粒状ゲル体の製造を行った結果、粒径約6mmのほぼ完全に球形なゲル粒子を得ることができた。ゲル粒子相互の融着・凝集は全く認められず、ゲル粒子の粒径差は、目視では認識できない程度であり、粒の揃った油膜のない粒状ゲル体を得ることができた。粒状ゲル体の製造量は、毎時約90kgであった。

【0036】

【発明の効果】本発明によれば、ノズル手段からのゲル形成材料水溶液の流出速度を大きくしても、粒径の揃った液滴が形成されるので、粒状ゲル体の生産速度を大きくすることができる。また、液体サイクロン内では、凝固過程のゲル粒子がほぼ一様に分散されかつ一定方向に運動しているため、粒子同士の衝突による融着・凝集を防止することができる。さらに、液体サイクロン内の油

水界面にゲル粒子が堆積し難いため、ゲル粒子同士が融着・凝集するのを防止することもできる。かくして、粒径が一様で、粒子間の融着がない、油膜も付着していない、高品質の粒状ゲル体を、高い生産性をもって製造することが可能である。

【0037】また、本発明の製造装置は、構造が簡単でコンパクトであるので、設備コストやメンテナンスコストを低減することが可能になった。

【図面の簡単な説明】

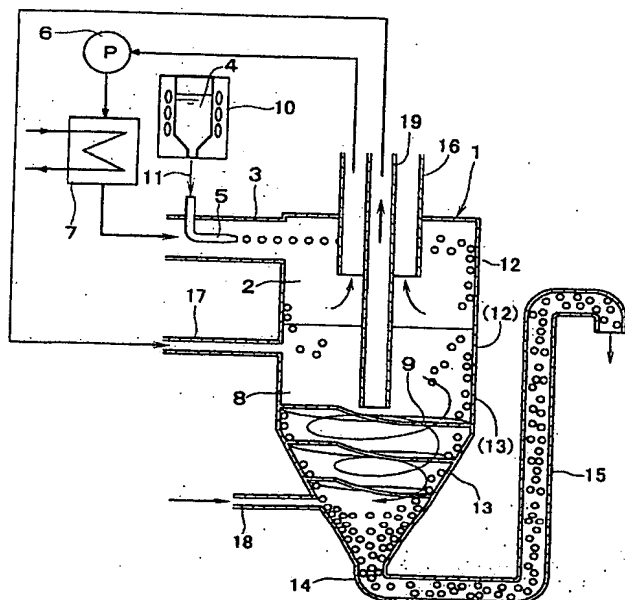
10 【図1】 本発明の粒状ゲル体製造装置の一実施例を示す概略構成図。

【図2】 本発明の製造装置で用い得る導入管の一例の構造を示す部分斜視図。

【符号の説明】

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1 本体 | 2 冷却用油 |
| 3 導入管 | 4 ゲル形成材料水溶液（原液） |
| 5 ノズル手段 | 6 循環ポンプ |
| 7 冷却器 | 8 洗浄水層 |
| 9 滑り台式シュート | 10 保温容器 |
| 11 供給管路 | 12 本体の上方部分 |
| 13 本体の下方部分 | 14 排出口 |
| 15 連通管 | 16 溢流管 |
| 17 洗浄水導入用ノズル手段 | 18 ゲル体排出用注水管 |
| 19 管 | 20 円筒部 |
| 21 テーパ付き管部 | 22 矩形管部 |
| 23 ヘッダー | |

【図1】



【図2】

